

⑬ 日本国特許庁(JP)

⑭ 特許出願公開

⑯ 公開特許公報(A)

昭60-84835

⑮ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑰ 公開 昭和60年(1985)5月14日

H 01 L 21/82  
27/10

6655-5F  
6655-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑱ 発明の名称 ヒューズ処理方法

⑲ 特 願 昭58-192360

⑳ 出 願 昭58(1983)10月17日

㉑ 発 明 者 坂 井 秀 男 小平市上水本町1450番地 株式会社日立製作所武蔵工場内  
㉒ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地  
㉓ 代 理 人 弁理士 高橋 明夫

明 細 書

発明の名称 ヒューズ処理方法

特許請求の範囲

1. 基板の一主面上に平面的に形成された状態設定用のヒューズの一部を酸化物に変化させることによってその抵抗値を変えて状態の設定を行なえるようにしたことを特徴とするヒューズ処理方法。
2. 上記ヒューズのうち高抵抗化されないものの表面に酸化膜を形成させることによってヒューズの耐食性を向上させるようにしたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のヒューズ処理方法。
3. 上記ヒューズを半導体集積回路にかける配線形成用のアルミニウム層で構成するとともに、酸素雰囲気中でこのアルミニウム層の一部にレーザーを照射してアルミナに変化させることによって状態の設定を行なえるようにしたことを特徴とする特許請求の範囲第1項もしくは第2項記載のヒューズ処理方法。

発明の詳細な説明

〔技術分野〕

この発明は、ヒューズ技術さらにはヒューズの処理技術に関し、たとえば半導体装置におけるヒューズの形成、処理に利用して有効な技術に関するものである。

〔背景技術〕

例えば、256KビットのダイナミックRAM(ランダム・アクセス・メモリ)のような半導体記憶装置においては、メモリアレイ内の欠陥ビットを含むメモリ列を、予備のメモリ列と切り換えることによってチップの歩留まりを向上させる目的で冗長回路が設けられることがある。この冗長回路への切換えを行なうため、半導体基板上にSiO<sub>2</sub>膜のような絶縁膜を介してポリシリコン等からなるヒューズを形成し、このヒューズの切断の有無によって設定を行なうことを考えた。この場合、ヒューズは両端に20V程度の電圧をかけて過電流を流しあるいはレーザーを照射することによって溶断させることができる。

ところが、過電流を流してヒューズを溶断させた場合、ヒューズの切断状態が一様にならず、切

断線が非常に狭かったり、あるいは飛び飛びの状態で見切られていたりすることがある。そのため、ヒューズを備えた半導体チップをパッケージに封入したとき、パッケージ内に生ずる応力によってチップが湾曲させられ、ヒューズの切断部が再導通させられるおそれがある。また、半導体集積回路においては、溶断されたヒューズの成分が飛散できるようにするため、ヒューズの上方の層間絶縁膜やパッシベーション膜は除去され、開口部が形成される。そのため、上記のごとく、ヒューズの切断幅が狭いと、この開口部から水分等が侵入して付着し、切断されたはずのヒューズ部分が導通状態にされてしまうおそれがある。

#### 〔発明の目的〕

この発明の目的は、従来ない新規な効果を奏するヒューズ技術を提供することにある。

この発明の他の目的は、例えば半導体集積回路におけるヒューズの処理技術に適用した場合に、溶断されたヒューズの再導通による設定状態の変化のおそれをなくし、確実に設定状態を維持させる

ことができるようにすることにある。

この発明の他の目的は、例えば半導体集積回路における状態設定用のヒューズに適用した場合に、そのヒューズの耐食性を向上させることにある。

本発明の構成ならびにそのほかの目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面からあきらかになるであろう。

#### 〔発明の概要〕

本願において開示される発明のうち代表的なものの概要を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

すなわち、この発明は、例えば半導体集積回路において状態設定用に設けられたヒューズの一部を酸化物に変化させることによってその抵抗値を変えて状態の設定を行なえるようにすることにより、ヒューズ溶断に伴う再導通状態の発生等のおそれをなくし、確実に初期の設定状態を維持させることができるようにする。また、併せて、抵抗値の変化処理のされないヒューズについてもその表面を酸化させることによって耐食性を向上さ

せるという上記目的を達成するものである。

以下図面を用いてこの発明を具体的に説明する。

#### 〔実施例〕

第1図および第2図は、本発明を半導体集積回路における状態設定用のヒューズに適用した場合の一実施例を示すものである。

この実施例では、シリコンチップのような一枚の半導体基板1の主面に、熱酸化によりフィールド酸化膜2が形成され、この酸化膜2の表面にCVD法によりPSG膜(リン・シリコン・ガラス膜)のような層間絶縁膜3が形成されている。そして、この層間絶縁膜3上に、図示しない回路素子間を接続する配線を構成するためのアルミニウム層が蒸着され、ホトエッチングによる配線形成と同時に、第1図に示すように、中央に幅の狭い処理部4aを有するヒューズ4が形成されている。

また、上記ヒューズ4の上には、SiO<sub>2</sub>等からなるファイナルパッシベーション膜5がプラズマデポジション等により形成される。そして上記ヒューズ4の処理部4a上方のパッシベーション膜

5が、ホトエッチングにより一部除去されて開口部5aが形成され、上記ヒューズ4の処理部4aが露出されている。

上記のごとく構成されたヒューズ4は、配線と同一のアルミニウム層によって形成されているため、プロセスを追加することなく形成することができる。すなわち、次のような方法により比較的容易に状態の設定を行なうことができる。すなわち、上記ヒューズ4は、半導体基板1を酸化雰囲気中に置いて、開口部5aからヒューズ中央の処理部4aに適当な強度のレーザーを適当な時間だけ照射してやることにより、第3図にドットで示されているごとく処理部4aをアルミナ(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)に変化させることができる。このようにして、処理部4aがアルミナ化されるとその抵抗値が非常に高くなるので、回路の電源電圧V<sub>cc</sub>-V<sub>ss</sub>間にこのヒューズ4と直列に接続された抵抗素子とを組み合わせてなる状態設定回路における両者の接続ノードのレベルを、ヒューズ4の抵抗値の変化により変えてやることかできる。従って、その接続ノ

ードの電位を、適当な論理しきい値電圧を有するインバータ等の入力信号とすることにより冗長回路を備えた半導体記憶装置における冗長回路の切換え信号とすることができる。しかも、ヒューズの熔断によって状態の設定が行なわれるわけではないため、基板に加わる応力によって再導通状態にされるようなこともない。

第4図は、ポリシリコンヒューズにおける熔断処理に相当する上記レーザーによる高抵抗化処理のなされないヒューズ4'の耐食性を向上させた構造を示す。すなわち、このヒューズ4'は、その表面が薄い酸化膜( $Al_2O_3$ )6に覆われた構造となっている。この酸化膜6は、上記と同様に酸素雰囲気中でヒューズ4の表面にレーザーを照射することにより形成することができる。この場合、上記のごとく処理部4aを完全にアルミナに変化させて高抵抗化する場合よりもレーザーの照射時間を短くしてやることにより、ヒューズ4の表面のみを酸化させて $Al_2O_3$ 、膜6を形成することができる。

にしてもよい。

また、上記ヒューズ4の表面の酸化膜6はチップ上に複数個設けられたヒューズ4に対し一つずつレーザーを照射して形成させる代わりに、プラズマOVD装置のような装置を用いてプラズマ酸化を行ない、複数のヒューズ4の表面に同時に酸化膜6を形成させるようにしてもよい。

また、レーザーによる酸化の代わりに、陽極酸化法を用いてヒューズ4を酸化させるようにすることもできる。

さらに、上記実施例では、一例として半導体記憶装置における冗長回路への切換え信号を発生するための状態設定回路用のヒューズに適用したものであるについて説明したが、この発明はヒューズを用いて状態の設定を行なうようにしたすべての回路、例えばODEO(符号器-復号器)のような $A/D$ 、 $D/A$ 変換器を備えた半導体集積回路において、 $A/D$ 、 $D/A$ 変換器に供給される基準電圧発生回路に使用される電圧調整用のヒューズ等にも適用することができる。

上記のようにヒューズ4の表面が酸化膜6で覆われているとアルミナ( $Al_2O_3$ )は水分に対する耐食性が高いので、開口部5aより侵入した水分によりヒューズ4が腐食されるのを防止することができる。ポリシリコンヒューズの代わりにアルミヒューズを用いると、アルミニウムがポリシリコンに比べて水分に対する耐食性が低いので、ヒューズ4が腐食され易くなるおそれがあるが、上記のごとく表面に酸化膜6を形成することによってこれを防止することができる。

特に、最近コストダウンを図るためプラスチックパッケージが使用されることが多くなって来っており、プラスチックパッケージは水が侵入し易いという欠点を有している。ところが、上記実施例によればヒューズ4の耐食性が向上されるため、開口部5aから侵入した水分によるヒューズの腐食、断線のおそれなくなるという利点がある。

なお、上記実施例では、層間絶縁膜3上にアルミヒューズ4が形成されているが、フィールド酸化膜2上に直接アルミヒューズ4を形成するよう

#### 〔効果〕

半導体基板の表面に平面的に形成された状態設定用のヒューズの一部を酸化物に変化させることによってその抵抗値を変えて状態の設定を行なうようにしたので、ヒューズに切断箇所を生じさせることなく状態の設定を行なえるという作用により、パッケージングの際に、半導体基板内に生ずる応力によって切断された箇所が接触したり、パッシベーション膜の開口部から侵入した水分が付着することにより、ヒューズが再導通状態されるようなことがなくなり、確実に初期の設定状態を維持させることができるという効果がある。

また、半導体基板上に平面的に形成された状態設定用のヒューズのうち抵抗値の酸化処理のなされないヒューズの表面に酸化膜を形成させるようにしたので、ヒューズ表面の酸化膜が開口部から侵入した水分等に対する保護膜となるという作用により、ヒューズの腐食を防止することができるという効果がある。

さらに、上記ヒューズを半導体集積回路にかけ

る配線形成用のアルミニウム層で構成することにより、プロセスを追加することなくヒューズを形成することができるとともに、アルミニウムは比較的酸化され易いので、ヒューズ形成後における状態設定のための酸化処理が容易に行なえるという効果がある。

以上本発明者によってなされた発明を実施例にもとづき具体的に説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、その発旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

例えば、上記実施例ではヒューズを配線形成用のアルミニウム層で構成しているが、アルミニウム以外の金属やポリシリコン等でヒューズを構成することも可能である。

#### 〔利用分野〕

以上の説明では主として本発明者によってなされた発明をその背景となった利用分野である半導体集積回路について説明したが、それに限定されるものではなく、たとえば、配線基板等に設けら

れるヒューズの形成、処理技術などにも適用できる。

#### 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係るヒューズの構成の一実施例を示す平面図、

第2図は第1図におけるⅠ-Ⅱ線断面図、

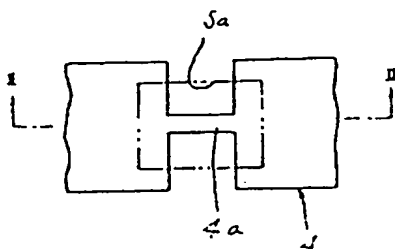
第3図はそのヒューズの酸化処理（高抵抗化）後の状態を示す断面図、

第4図はヒューズの表面のみを酸化して耐食性を向上させた状態を示す断面図である。

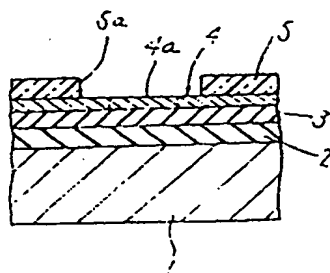
1…半導体基板、2…フィールド酸化膜、3…層間絶縁膜、4…ヒューズ、4a…処理部、5…パッシベーション膜、5a…開口部、6…酸化膜（ $\text{Al}_2\text{O}_3$ 膜）。

代理人 弁理士 高 橋 明 夫

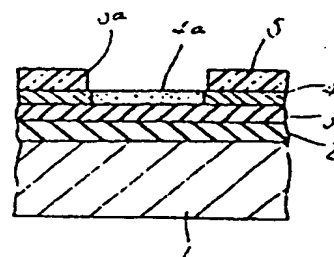
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図

